

**SELF-EXCITED PIEZOELECTRIC TRANSFORMER INVERTER**

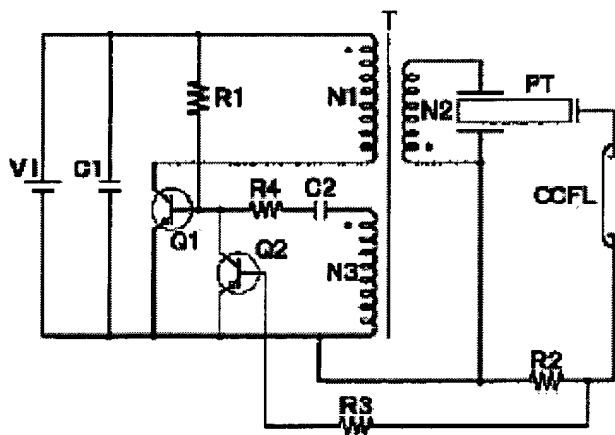
**Patent number:** JP9247957  
**Publication date:** 1997-09-19  
**Inventor:** FUKUI MASAHIKO; ABE TORU; TOGAWA JIRO  
**Applicant:** HITACHI METALS LTD; TOGAWA JIRO  
**Classification:**  
**- international:** *H01L41/107; H02M7/537; H02M7/5383; H05B41/24; H01L41/107; H02M7/537; H02M7/5383; H05B41/24; (IPC1-7): H02M7/537; H01L41/107; H02M7/5383*  
**- european:**  
**Application number:** JP19960047093 19960305  
**Priority number(s):** JP19960047093 19960305

**Report a data error here**

**Abstract of JP9247957**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To light up a discharge lamp, etc., efficiently at an intrinsic frequency by applying voltage induced in a tertiary winding of an electromagnetic transformer which has a primary, a secondary, and the tertiary winding to the base of a switching transistor and letting the circuit oscillate at a frequency lower than a resonance frequency intrinsic to a piezoelectric transformer.

**SOLUTION:** With application of power from a DC power supply  $V_i$ , voltage is applied to the base of a switching transistor Q1 through a resistor R1 and then collector current starts flowing through a primary winding N1 of an electromagnetic transformer T. Then, voltage is induced across a tertiary winding N3 of the electromagnetic transformer T and thereby the collector current of the switching transistor Q1 increases. As for a secondary winding N2 of the electromagnetic transformer T, voltage stepped up by the winding ratio is applied to a primary side of a transformer PT for measurement equipment and then high voltage is induced across an output terminal at the primary side of the transformer PT for measurement equipment. When the induced voltage becomes a start-up voltage for a cold cathode tube CCFL or above, the cold cathode tube CCFL lights up.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-247957

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 7/537		9181-5H	H 0 2 M 7/537	A
H 0 1 L 41/107		9181-5H	7/5383	
H 0 2 M 7/5383			H 0 1 L 41/08	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-47093

(22)出願日 平成8年(1996)3月5日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(71)出願人 596030438

戸川 治朗  
神奈川県相模原市上鶴間519-6

(72)発明者 福井 正彦

東京都千代田区丸の内2丁目2番1号日立  
金属株式会社内

(72)発明者 阿部 徹

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式  
会社磁性材料研究所内

(74)代理人 弁理士 大場 充

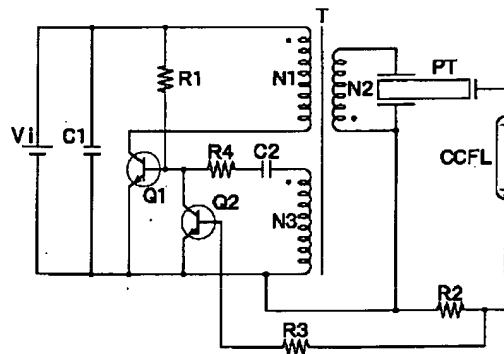
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自励式圧電トランスインバータ

(57)【要約】

【目的】 スイッチングトランジスタの過電流による破損の防止と圧電トランスの固有の発振周波数にて発振する自励式圧電トランスインバータを提供するものである。

【構成】 直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続された第1のスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を圧電トランスの入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線が前記第1のスイッチングトランジスタのベース、エミッタ間に接続され、かつ並列に第二のトランジスタのコレクタ、エミッタ間に接続され、該第2のトランジスタのベースには前記圧電トランスからの帰還を加えるように接続した自励式圧電トランスインバータ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続された第1のスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を電気・機械変換トランス（圧電トランス）の入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線が前記第1のスイッチングトランジスタのベース、エミッタ間に接続され、かつ並列に第2のトランジスタのコレクタ、エミッタ間に接続され、該第2のトランジスタのベースには前記圧電トランスからの帰還を加えるように接続したことを特徴とする自励式圧電トランスインバータ。

【請求項2】 直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続されたスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を電気・機械変換トランス（圧電トランス）の入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線が前記スイッチングトランジスタのベース、エミッタ間に接続され、さらに前記圧電トランスの帰還量と定電圧とを比較するコンパレータを前記スイッチングトランジスタのベースに接続したことを特徴とする自励式圧電トランスインバータ。

【請求項3】 前記圧電トランスの出力端子の負荷と直列に抵抗を接続し、その電位を抵抗を介して帰還を加えるようにしたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の自励式圧電トランスインバータ。

【請求項4】 前記電磁トランスの2次巻線の負荷と接続側の端子と前記電磁トランスの入力側の3次巻線の直流電源と接続している端子間に抵抗を直列に接続して、前記帰還を加えるようにしたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の自励式圧電トランスインバータ。

【請求項5】 直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続されたスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を電気・機械変換トランス（圧電トランス）の入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線の端子の一方が抵抗、コンデンサを介して前記スイッチングトランジスタのベースに接続され、他方の端子はエミッタに接続され、ベースには前記圧電トランスからの帰還を加えた回路で、前記抵抗を可変抵抗としたことを特徴とする自励式圧電トランスインバータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気・機械変換トランスを用いた高周波インバータ回路の自励式発振方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 コンピュータ機器などの液晶表示用バックライト照明に用いられる放電管点灯回路では、点灯時に高電圧を印加して、確実に始動させなければならな

い。この高電圧を得るために、圧電トランスを使用すると、従来の巻線型の昇圧トランスよりも、小型、高効率化が可能となる。この圧電トランスの入力には、寸法で決まる固有の共振周波数を印加しなければ、大きな昇圧比が得られず、効率も悪くなる。このため、周波数のコントロール、調整が必要となり、複雑な専用ICを使わなければならなかったり、調整のために工数がかかったりする。一方自励式方式だと、他励式よりも、回路が簡単になり、個別の圧電トランスの固有の共振周波数にて発振させることができる利点がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 自励式に於いては、圧電トランスのそれぞれの固有の共振周波数で発振するため、寸法のばらつき、圧電材料の温度特性変化に対して、発振周波数は、安定に追従させることができる。しかしながら、発振は、圧電トランスを介して行われるために、圧電トランスの出力部から、入力側に適切に帰還させねばならない。特に、負荷が、放電管のような場合や、入力電圧が低い場合に、十分な帰還が得られないため、入力側のスイッチングトランジスタに過電流が流れたり、発振が継続せず、点灯できなかったりする問題がある。本発明は、簡単な回路方式でスイッチングトランジスタの過電流による破損の防止と固有の発振周波数にて、効率良く、放電管等を点灯させるものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続された第1のスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を電気・機械変換トランス（圧電トランス）の入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線が前記第1のスイッチングトランジスタのベース、エミッタ間に接続され、かつ並列に第2のトランジスタのコレクタ、エミッタ間に接続され、該第2のトランジスタのベースには前記圧電トランスからの帰還を加えるように接続した自励式圧電トランスインバータである。また本発明は直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続されたスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を電気・機械変換トランス（圧電トランス）の入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線が前記スイッチングトランジスタのベース、エミッタ間に接続され、さらに前記圧電トランスからの帰還量と定電圧とを比較するコンパレータを前記スイッチングトランジスタのベースに接続した自励式圧電トランスインバータである。また、前記圧電トランスの出力端子の負荷と直列に抵抗を接続し、その電位を抵抗を介して帰還を加えるようにしたものである。また、前記電磁トランスの2次巻線の負荷と接続側の端子と前記電磁トランスの入力側の3次巻線の直流電源と接続している端子間に抵抗を

直列に接続して、前記帰還を加えるようにしたものである。また本発明は、直流電源を入力とし、電磁トランスの1次巻線と直列に接続されたスイッチングトランジスタを有し、前記電磁トランスの2次巻線を電気・機械変換トランス（圧電トランス）の入力端子に接続し、前記圧電トランスの出力端子に負荷を接続し、前記電磁トランスの3次巻線の端子の一方が抵抗、コンデンサを介して前記スイッチングトランジスタのベースに接続され、他方の端子はエミッタに接続され、ベースには前記圧電トランスからの帰還を加えた回路で、前記抵抗を可変抵抗とした自励式圧電トランスインバータである。

【0005】本発明は、例えば負荷が放電管のように、点灯始動電圧が高い場合、負荷電流を検出帰還して発振させるのに、点灯させるために必要な電圧に達しない場合、帰還されなかったり、帰還量が不十分の場合がある。このような場合でも、一応発振を開始させるために、1次、2次、3次巻線を有する電磁トランスを使い、3次巻線に誘起される電圧をスイッチングトランジスタのベースに印加し、圧電トランスの固有の共振周波数より低い周波数で発振させる。その後、放電管を点灯させ、負荷電流により誘起される帰還量により第2のトランジスタを動作させ、それぞれの圧電トランスの固有の共振周波数にて発振を継続するようにするものである。

【0006】直流電圧がインバータ回路を構成する電磁トランスの1次巻線を通して、スイッチングトランジスタのコレクタ、エミッタに電流が流れ始める。ベース、エミッタ間には、1次巻線と極性を同じとする3次巻線による誘起電圧が印加される。これにより、コレクタ電流は増加するが、ベース電流の飽和により、コレクタ電流が飽和し、電磁トランスの磁束増加がなくなり、急激にスイッチングトランジスタがOFFする。電磁トランスに蓄積された電磁エネルギーは、電磁トランスの2次巻線を介して圧電トランスの1次側に放出されると元の状態に戻り同じ動作が繰り返される。この際、放電管が点灯しなくても、発振は起こされスイッチングトランスが破損するようなことは防げる。放電管が、点灯されるとそれによる帰還が、第2のトランジスタのベースに加わり、第2のトランジスタのコレクタ電位が下がり、スイッチングトランジスタをOFFさせ、スイッチングの周波数が圧電トランスの固有の共振周波数に合わされることになる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を図面に基いて説明する。第1図は、本発明に係る一実施例の冷陰極放電管点灯回路である自励式圧電インバータ回路図である。同図に於いてViは直流電源、C1は直流電源側のインピーダンスを小さくするためのコンデンサ、Tは

電磁トランスで入力側の1次巻線：N1と出力側の2次巻線：N2と3次巻線：N3を有するものである。N1とN2の巻線は、N2をN1よりも多く巻き電圧が昇圧されるようにする。PTは圧電トランスで出力側に冷陰極管（CCFL）を負荷として接続する。Q1はスイッチングトランジスタであり、R1はQ1を始動させるための抵抗である。R2、R3は、CCFLの点灯時、第2のトランジスタQ2のベースに電圧を帰還させるための抵抗である。次にこの自励式圧電インバータ回路の動作を説明する。Viが印加されるとR1を通してQ1のベースに電圧が加わり、コレクタ電流が、N1を通して流れ始める。そうするとTのN3巻線端子間に電圧が誘起されQ1のコレクタ電流を増加させる。又N2には、巻線比だけ昇圧された電圧がPTの一次側に印加され、PTの出力端子に高電圧が誘起される。この電圧が、CCFLの起動電圧以上になれば、CCFLは点灯する。Q1のコレクタ電流は、ベース電流が飽和するまで増加し続けるが、ベース電流の飽和により、急激に減少しOFF状態になる。その後、Tに蓄積された電磁エネルギーは、N2を通して放出され、始動時と同じ状態になり、この後、同じ動作を繰り返すことになる。この動作は、CCFLが点灯しなくても起こるものである。CCFLが点灯すると管電流がR2に流れその両端の電圧が、R3を介してQ2のベースに接続されQ1が強制的にOFFされる。このことにより、発振周波数は、PTの固有の共振周波数に合わせられることになる。第2図は、別の実施例であり、Q2のベースへの帰還が、第1図と異なる回路となっているものである。第3図は、第1図のQ2の替りにコンパレータCOMPを使用した実施例である。更に、これらの実施例において、抵抗R4を可変にすることにより容易に放電管の輝度を調節することができる。

【0008】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自励式圧電インバータ回路によれば、圧電トランスの個別の寸法のばらつき、材質の温度特性によるものの固有の共振周波数に合わせた発振回路が、部品点数を少なく形成できる。又、放電管のように、点灯しがたい負荷の場合、たとえ、放電管が点灯しなくても、発振は立ち上がり、スイッチングトランジスタを過電流による破損から防ぐことができる。

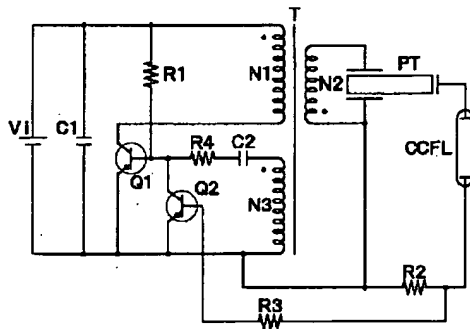
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の放電管点灯回路図である。

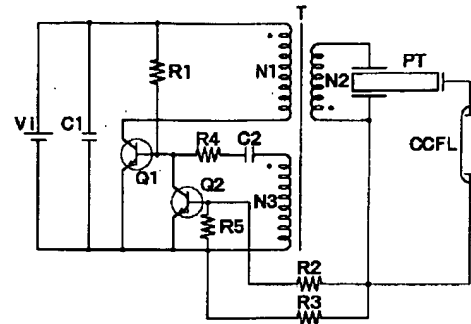
【図2】本発明に係る他の実施例の放電管点灯回路図である。

【図3】本発明に係る別の実施例の放電管点灯回路図である。

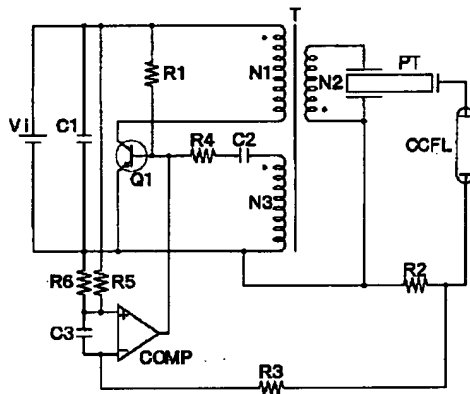
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 戸川 治朗  
神奈川県相模原市上鶴間519-6